

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-182770

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H05B 33/14  
A01K 87/00  
A01K 93/00  
A63H 33/22  
H05B 33/00

(21)Application number : 10-355765

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 15.12.1998

(72)Inventor : MATSUTE MASATAKA

## (54) LIGHT EMITTING APPARATUS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a long-life and lightweight product practical for usage in a toy or the like by using an organic electroluminescent element as an illuminant and integrally forming with a battery driving the element.

SOLUTION: In a light emitting apparatus using an organic EL element as an illuminant, a freely replaceable power source such as a battery is integrally formed with the organic EL element. The organic EL element is constructed of a plurality of organic layers such as an electron carrying layer, a hole carrying layer, and a light emitting layer laminated between a low work function facing (back) electrode and a transparent electrode arranged on a glass substrate. The laminated structural body is thinly structured and its thickness is about 100 nm as a whole. When a voltage of 10 V is applied to the organic EL element, for example, a hole injected from the hole carrying layer is bonded again with an electron injected from the electron carrying layer, and an exciton is generated. The exciton excites a fluorescent molecule, and light is emitted when the excited fluorescent molecule is returned from a singlet excitation state to an original base state.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-182770

(P2000-182770A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A 2 B 0 1 9
A 0 1 K 87/00	6 4 0	A 0 1 K 87/00	6 4 0 A 2 B 1 0 7
		93/00	B 2 C 1 5 0
A 6 3 H 33/22		A 6 3 H 33/22	A 3 K 0 0 7
H 0 5 B 33/00		H 0 5 B 33/00	

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-355765

(22) 出願日 平成10年12月15日 (1998. 12. 15)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 松手 雅隆

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100076059

弁理士 逢坂 宏

Fターム (参考) 2B019 AED1 AF03

2B107 HA42 HA45 HA47 HA48

2C150 DG01 DG13 FB42

3K007 AB01 AB18 BA03 BA07 CA06

CB01 DA01 DB03 EB00

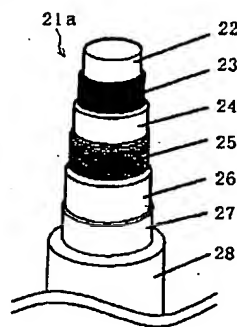
(54) 【発明の名称】 発光具

(57) 【要約】

【課題】 長期間にわたって使用でき、かつ玩具等として有用な発光具を提供すること。

【解決手段】 発光体として有機系EL素子21aを用いた発光具21。

(A)



21 発光具

21a 有機系EL素子

22 円柱状基板

23 金属電極

24 電子輸送層

25 発光層

26 ホール輸送層

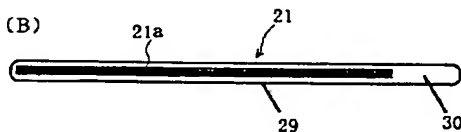
27 透明電極

28 透明基板

29 透明樹脂

30 電池収納部分

(B)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光体として有機系エレクトロルミネッセンス素子を有する発光具。

【請求項2】 前記有機系エレクトロルミネッセンス素子と、この素子を駆動する電池とが一体化されている、請求項1に記載の発光具。

【請求項3】 前記有機系エレクトロルミネッセンス素子の基板が柔軟性材料で構成され、かつ全体が変形可能である、請求項1に記載の発光具。

【請求項4】 前記有機系エレクトロルミネッセンス素子の収納容器及び／又は保護層が柔軟性を有し、かつ変形可能である、請求項3に記載の発光具。

【請求項5】 前記有機系エレクトロルミネッセンス素子の複数個が、透明な容器及び／又は被覆保護層内に互いに間隙を介して配列されている、請求項2に記載の発光具。

【請求項6】 前記電池が柔軟性材料からなっている、請求項2に記載の発光具。

【請求項7】 前記有機系エレクトロルミネッセンス素子が、筒状又は棒状の基体と、この周面上に順次、同心状に積層された背面電極、電子輸送層、ホール輸送層、透明電極、及び透明基板とから構成されている、請求項2に記載の発光具。

【請求項8】 前記輸送層又は前記ホール輸送層が発光層を兼ねている、請求項7に記載の発光具。

【請求項9】 前記有機系エレクトロルミネッセンス素子が、透明基板とこの上に積層された透明電極、ホール輸送層、電子輸送層、及び対向電極とから構成され、かつ所定の凹凸面を呈するように曲げ加工されている、請求項2に記載の発光具。

【請求項10】 前記電子輸送層又は前記ホール輸送層が発光層を兼ねている、請求項9に記載の発光具。

【請求項11】 発光玩具である、請求項1に記載の発光具。

【請求項12】 携帯可能に構成されている、請求項1に記載の発光具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、玩具等に適用可能な発光具に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、玩具、釣り具、標識灯などに使われる発光具として、化学ルミネッセンス反応を利用したものが知られている。

【0003】 その典型的な構造は、たとえば実願平2-12401号公報に開示されているように、透明プラスチック（製）円筒体とこの中に挿入されたガラス（製）アンプルと、この2つの容器からなり、これらの容器には予め、混合時に化学発光を生じさせるための互いに異なる溶液（一般に2種）が充填されている。

【0004】 すなわち、使用するとき透明プラスチック円筒体を折り曲げて中のガラスアンプルを割る。そうすると、それぞれの溶液は混合して化学反応が生じ、この化学反応によって発光が起こる仕組みになっている。この発光現象では発熱等は起こらない。なお、溶液間の反応が終了すれば発光しなくなる。

【0005】 このように、化学ルミネッセンス反応による発光は容易に実現でき、又それぞれの溶液の調製の仕方によって発光色が様々に変えられる利点がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この種の発光具は溶液の充填量が限られた密封構造なので、発光継続期間は数時間からせいぜい数十時間と短い。使用済み、つまり発光しなくなった発光具は、もはや役立たずとして廃棄処分に付されるだけである。

【0007】 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、長期間にわたって使用でき、玩具等の用途に実用性を発揮する発光具を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明の発光具は、発光体として有機系エレクトロルミネッセンス（以後、ELと略称する）素子を有することを特徴とするものである。ただし、本発明に言う有機系ELとは、有機EL及び高分子ELを含めた概念である。

【0009】 発光には既述した化学発光以外に電子線、紫外線、発光ダイオード等を用いる多くの方式が公知であるが、単に発光させるだけであれば、それらで用が足りる。

【0010】 しかし、本発明では重量及びサイズの限られた発光具を提供することが目的である。すなわち、具体的には玩具を始め釣り竿や浮子等の釣道具、物干し竿、水泳用浮き板、錠、大工道具、文房具、台所用品、等々と言った、携帯可能もしくは持ち運びの容易な軽量の日常生活品、レジャー用品などを、発光させる対象に選ぶ。

【0011】 そして特に発光玩具の場合は、その光り方が遊戯性に富むこと、つまりそれを目にしたり、手にとったりしたとき、面白くて思わず遊び心を誘われるような性能を備えたものが好ましい。

【0012】 ところが、電子線や紫外線による発光方式をこれらの物品に適用したのでは大仕掛となるし、また安全性の点でも問題がある。

【0013】 また、発光ダイオードによる発光方式は消費電力が低く、その点では好ましいのであるが、点発光しかないので、これも玩具、とくに棒状玩具などには著しく遊戯性に欠け、適当でない。

【0014】 本発明者はこのような点を含め鋭意検討を重ねた結果、発光方式としてELの特性に着目し、その中でも有機系ELが前記目的に最適な発光方式であることを知見することができた。

【0015】すなわち、本発明の発光具は、この有機系EL素子を発光体とするので、交換自在な電池等の電源を有機系EL素子と一体化すれば、化学発光などと違って何回でも使え、大幅に使用期間を伸ばすことができる。しかも無機ELに比べ有機分子の分子設計により種々の波長の発光が可能であり、また発光ダイオードの点発光と違って発光幅と遊戯性のある面発光ができる。さらに無機ELよりはるかに形成加工性に富み（特に高分子EL）素子を大面積の薄膜で製作できるから、設計の自由度が高く、使用目的に応じて発光具全体を柔軟かつ変形自由に構成することができる。それに、発光部分は前記したように自由に加工できるため、化学発光等では困難な絵や文字の表示も可能である。このような効果により、本発明の発光具はとくに玩具、釣り竿、浮子、物干し竿、錠、水泳用浮き板、大工道具、ボールペンに代表される筆記用具等の文房具、まな板や箸、その他の台所用品などの多様な用途に実用性を発揮することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施の形態に基づいてさらに具体的に説明する。

【0017】本発明に適用する有機系EL素子は、一般的に、仕事関数の低い対向（背面）電極とガラス基板上に設けられた透明電極との間に、電子の輸送、ホールの輸送及び発光を行う（必ずしもこの順にとらわれない）複数の有機層を積層した構造を有しており、その積層構造体の厚みは全体でたとえば100nm程度と、非常に薄いものである。

【0018】この有機系EL素子に電圧としてたとえば10Vの電圧を印加すると、ホール輸送層から注入されたホールが電子輸送層から注入された電子と再結合してエキシトンを生成し、このエキシトンがたとえば蛍光分子を励起し、この蛍光分子が一重項励起状態から元の基底状態に復帰するときに、発光が起こる。

【0019】本発明はこのような発光原理に基づく有機系EL素子を、玩具をはじめとする前記物品に発光体として適用する。

【0020】本発明においては、有機系EL素子の駆動に固定電源を利用することができるが、実用性の観点からは電池を用いることがとくに好ましい。したがって、この種の発光具を設計する際には、有機系EL素子の収納部と電池の格納部とを一体にする必要がある。このような発光具は携帯や持運びに便利なものになり、しかも交換自在な電池を使用するため、何回でも使え、使用期間を大幅に伸ばすことができる。

【0021】なお、本発明の発光具をある程度広い面積を有する物品、たとえばある種の玩具等に利用するときは、前記電池としてシート状電池を用いることが好ましい。

【0022】また、本発明の発光具は、有機系EL素子

の基板を柔軟性材料で構成し、発光具全体を変形可能とすることが望ましい。前記柔軟性材料としては一般にプラスチック（発泡体も含む）を挙げることができるが、柔軟性がプラスチックほどでなくてもサイズが小さければ、ガラス等の硬質材料も使用可能である。

【0023】また、前記有機系EL素子を収納する容器及び／又は保護層、更には電池も柔軟性を有し、かつ変形可能であることが好ましい。これらの場合も、容器及び保護層などの構成材料はプラスチックが好ましい。ただし、ここに言う容器及び保護層とは、有機系EL素子をその中に収納又は内設して発光具に構成するのみならず、製品としての発光具を収納保管又は封入するものも意味する。

【0024】本発明において発光具を構成するときは、用途に応じて有機系EL素子を複数個使用し、それらが透明な容器及び／又は被覆保護層の内部に互いに間隙を介して配列されていることが好ましい。このような構成とすると、各素子間の間隙を中心に柔軟性又は変形が発揮されるので、とくに玩具、釣り竿、物干し竿の用途に好適である。この場合、透明な容器及び被覆保護層はプラスチックで構成されていることが好ましいが、ガラス等の硬質材料でも使用可能である。

【0025】本発明においては、とくに、細長の玩具、釣り竿、浮子、物干し竿、筆記用具、棒状台所用品などの用途に好適な発光具として、筒状又は棒状の基体と、この周面上に順次、同心状に積層された背面電極、電子輸送層、ホール輸送層、透明電極及び透明基板とから構成された発光体が好ましい。ただし、前記輸送層又はホール輸送層は発光層を兼ねていてもよい。

【0026】また、本発明においては、ある程度の面積を必要とする玩具その他の用途に好適な発光具として、有機系EL素子を、透明基板と、この上に積層された透明電極、ホール輸送層、電子輸送層、及び対向電極とで構成し、かつ全体が所定の凹凸面を呈するように曲げ加工されていることが好ましい。この場合、駆動源には柔軟性のある（或いは変形加工可能な）シート状電池を用いるのが好ましい。

【0027】次に、本発明に用いる有機系EL素子の製造方法について説明する。

【0028】有機系EL素子は既述した如く通常、ガラス基板上に透明電極、電子の輸送、ホールの輸送及び発光を行う複数の有機層と、この有機層上に対向電極を被覆した構造を有する。前記各電極はスパッタリングなど公知の手法により形成することができる。

【0029】又、前記有機層については、有機EL素子の場合には後述する低分子量の有機色素を真空蒸着等の手法により又は有機色素を熱可塑性バインダーに分散させることにより成膜でき、また高分子EL素子の場合にはこれらの色素を含む高分子材料を用いて、溶液塗布やスピコート等の手法で成膜することができる。

【0030】有機系EL素子のホール輸送材料としては、トリアリールアミン誘導体の芳香族3級アミン誘導体、フタロシアニン誘導体、ポリシラン等が知られている。その代表的な具体例としては、TPD[N, N'-ジフェニル-N, N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン] (図6)、 $\alpha$ -NPD( $\alpha$ -ナフチルフェニルジアミン) (図7)、m-MTDATA[4, 4' 4"-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン] (図8)、TPTE (図9)などが挙げられる。

【0031】有機系EL素子の電子輸送材料としては、金属錯体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、フェナントリン誘導体などがあり、さらに具体的には、Alq<sub>3</sub>(8-ヒドロキシキノリンアルミニウム) (図10)、Bebq<sub>2</sub> (図11)、MEPPH(2, 9-ジメチル-4, 7-ジフェニル-1, 10-ペナンスロリン) (図12)、TAZ(トリアゾール誘導体:[2-(4-ビフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1, 3, 4-トリアゾール]) (図13)、PBD[2-(4-ビフェニル)-5-(4-tert-4-ブチルフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾール] (図14)などが挙げられる。

【0032】有機系EL素子の発光材料には、緑色発光材料としてAlq<sub>3</sub> (図15)、Almq (図16)、Bebq<sub>2</sub> (図17)などがあり、青色発光材料としてZnPBO (図18)、BAIq (図19)、EMI(オキサジアゾール亜鉛錯体) (図20)、DPVi(ジスチルアリレン誘導体) (図21)、OXD-O(オキサジアゾール誘導体) (図22)などがある。

【0033】又、青緑色発光材料としては、PSP (図23)、2PSP (図24)などがあり、赤色発光材料としてBPPC (図25)、PAT[ポリ(3-アルキルチオフェン)] (図26)などがある。

【0034】又、橙色発光材料としては、PO-PPV[ポリ(2, 5-ジアルコキシ-P-フェニレンビニレン)] (図27)、TTSTT (図28)などがあり、黄色発光材料としては、SiTSTS (図29)、黄緑色発光材料としてはNPSPN (図30)などが挙げられる。

【0035】有機系EL素子の発光層に蛍光量子収率の高いドーピング材料(蛍光材料)を少量添加することによって、発光効率を向上させることができる。

【0036】このようなドーピング材料としては、ペリレン誘導体、アミノ置換ジステアリルアリレン誘導体、クマリン誘導体、キナクリドン誘導体、ルブレン誘導体、ジシアノメチレンピラン誘導体及びEU錯体などが挙げられる。

【0037】一方、高分子EL素子の成膜に用いられる有機高分子材料としては、たとえばポリ(2, 5-ジア

ルコキシ-P-フェニレンビニレン)(ROPPV)、ポリ(3-アルキルチオフェン)(PAT)、ポリ(9, 9-ジアルキルフルオレン)(PDAF)などがある。

【0038】次に、本発明の発光具を図示する実施形態に基づいてさらに詳しく説明する。

【0039】図1(A)に示す実施形態は、釣り竿、浮子、細長の玩具、物干し竿、筆記用具、棒状台所用品等に好適な発光具21を示すもので、その有機EL素子21aは筒状もしくは棒状基体22と、この周面に順次、同心状に積層された金属電極(たとえばマグネシウムなど)(対向又は背面電極)23、電子輸送層24、発光層25、ホール輸送層26、透明電極(酸化インジウムにスズをドーブしたITOなど)27から構成されている。

【0040】そして、このような構成の有機EL素子21aは図1(B)のように、細長の透明樹脂(製)棒状体29に埋設され、この棒状体29の一端部は図示しない電池の収納部30に形成され、この電池は前記有機EL素子21aに電気的に連結されている。

【0041】この発光具21は携帯可能であり、かつ交換自在な電池を備えているので、何回でも繰り返して使用することができる。そして全体が柔軟性に富み、しかも周面から発光するので、遊戯性の高い玩具として、あるいは夜間や曇天時に特に便利な釣り竿や浮子、物干し竿として、高い実用性を誇る。さらに、有機EL素子21aも無機ELに比べ成形加工性に富むから、製造が容易である。

【0042】図2に示す実施形態の発光具31も、図1の発光具と同様の用途に適しているが、異なるのは、複数の有機EL素子32を互いに間隙8を介して透明な棒状体34内に配列した点である。この棒状体34の一端には、有機EL素子32の個々と電気的に接続された電池の収納部33が形成されている。

【0043】有機EL素子32の個々の構造は図5に示すとおりで、有機EL素子1はガラスもしくはプラスチック基板2上に透明電極(ITOなど)3、ホール輸送層4、発光を兼ねた電子輸送層5及び金属電極6とから構成され、透明電極3と金属電極6とは電池7に接続されている。

【0044】図2の実施形態では、各有機EL素子32間に存在する間隙8の箇所が発光具が変形(通常、弾性変形)可能であり、しかも柔軟性に富んでいる。したがって、この発光具はとくに玩具や釣り竿等に好適である。この場合、各有機系EL素子は柔軟性の乏しいものであってもよく、サイズもある程度小さくてもよい。ただし、個々の有機EL素子32からの発光色は同一色であっても異なる色であってもよい。異なる色を選択できるのは、本実施の形態の特長の1つでもある。

【0045】次に、図3に示す実施形態はやや面積を必

要とする例えば柔軟性のある物品、たとえば曲面状の発光具11を示すもので、発光面12aがなだらかな凹凸面に加工されたシート状を呈する。

【0046】すなわち、発光面12aがなだらかな凹凸面を呈するように加工されたシート状有機EL素子12の一部に、これと電気的に接続された通常の電池収納部13が形成されており、有機EL素子12の構造は、シート状でも前記図5と基本的に変わらない。

【0047】また、図4に示す実施形態も上記と同様の用途に好適な発光具16を示すもので、この場合も発光面17がゆるやかな凹凸面に加工されたシート状を呈する。図3と異なるのは、電池としてシート状電池18を採用した点である。

【0048】図3に示す発光具及び図4に示す発光具のいずれも、全体が柔軟性に富んでおり、軽量で携帯可能であり、高い実用性を有するものである。

【0049】本発明は前述した各実施形態に限定されることはなく、本発明の技術的思想に基づいて種々に変形可能である。

【0050】例えば、有機系EL素子の有機層は、電子の輸送、ホールの輸送、および発光機能と、この3者の機能を有する限り、層数も層厚も限定されることはない。また、透明電極の透明性も必ずしも必須要件でなく、それと対向する金属電極側の厚みを薄くし、この電極を光透過性とすることも可能である。

【0051】また、前記した図2の実施形態の発光具において、発光に時間的変化を与えるようにしてもよい。たとえば、この発光具の電気回路にスイッチ素子を取付け、同一電池から送る電流を断続的又は間欠的にオン・オフできる発光具とすると、とくに玩具等に優れた用途が開ける。

【0052】本発明の発光具は、目的用途に応じて様々な形態を採用できるので、成形加工性に富む有機系EL素子の使用によって新しい用途に適用できる可能性がある。たとえば発光具の形態としては、上述した各実施の形態に挙げた棒状、曲面状の外にも球状、円筒状、帯状、シート状などがある。

【0053】また、成形加工性に富む有機系EL素子は発光具の形状も平面的変形に限らず、三次元的変形を施すことさえ可能である。

【0054】更に、とくに前記した図3および図4に示した発光具について、電池として軽量の2次電池を採用し、これを太陽電池（シート状が好ましい）と組み合わせることによって、太陽電池の電気エネルギーを2次電池に蓄電し、これを電源として有機系EL素子を発光させる構成とすることも可能である。

【0055】

【発明の作用効果】本発明によれば、発光体として有機系EL素子を用いるので、電池等の電源をその駆動に利用することにより、化学発光等と違って長期間にわたっ

て使用できる発光具を提供することが可能である。

【0056】また、上記有機系EL素子は、有機分子の分子設計により種々の発光色を得ることが可能であり。また発光ダイオードと違って面発光ができる。

【0057】そして、成形加工性に富み、素子を大面積の薄膜で製作できるから、設計の自由度が高く、使用目的に応じて発光具全体を柔軟かつ変形自在に構成することができる。

【0058】このような利点により、本発明の発光具は、とくに発光玩具として好適であり、また釣り竿、浮子、物干し竿、水泳用浮き板、大工道具、台所用品、文房具などの用途にも広く実用化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の発光具を示すもので、(A)はその要部を示す斜視図、(B)は側面図である。

【図2】本発明の他の実施形態の発光具を示す側面図である。

【図3】本発明のさらに他の実施形態における発光具を示す斜視図である。

【図4】本発明の別の実施形態における発光具を示す斜視図である。

【図5】本発明の発光具に用いる有機系EL素子の概略構造を示す構成図である。

【図6】ホール輸送材料であるTPDの一般式を示す図である。

【図7】ホール輸送材料である $\alpha$ -NPDの一般式を示す図である。

【図8】ホール輸送材料であるm-MTDATAの一般式を示す図である。

【図9】ホール輸送材料であるTPTEの一般式を示す図である。

【図10】電子輸送材料であるAlq3の一般式を示す図である。

【図11】電子輸送材料であるBebq2の一般式を示す図である。

【図12】電子輸送材料であるMEPPHPPHの一般式を示す図である。

【図13】電子輸送材料であるTAZの一般式を示す図である。

【図14】電子輸送材料であるPBDの一般式を示す図である。

【図15】緑色発光材料であるAlq3の一般式を示す図である。

【図16】緑色発光材料であるAlmqの一般式を示す図である。

【図17】緑色発光材料であるBebq2の一般式を示す図である。

【図18】青色発光材料であるZnPBOの一般式を示す図である。

【図19】青色発光材料であるBAIqの一般式を示す図である。

【図20】青色発光材料であるEMIの一般式を示す図である。

【図21】青色発光材料であるDPViの一般式を示す図である。

【図22】青色発光材料であるOXD-Dの一般式を示す図である。

【図23】青緑色発光材料であるPSPの一般式を示す図である。

【図24】青緑色発光材料である2PSPの一般式を示す図である。

【図25】赤色発光材料であるBPPCの一般式を示す図である。

【図26】赤色発光材料であるPATの一般式を示す図である。

【図27】橙色発光材料であるPO-PPVの一般式を示す図である。

【図28】橙色発光材料であるTTSTTの一般式を示す図である。

【図29】黄色発光材料であるSiTSTSiの一般式を示す図である。

【図30】黄緑色発光材料の一般式を示す図である。

【図31】青色のドーパント材料であるPeの一般式を示す図である。

【図32】青色のドーパント材料であるBSAの一般式を示す図である。

【図33】緑色のドーパント材料であるC-540の一般式を示す図である。

【図34】緑色のドーパント材料であるQN<sub>1</sub>の一般式を示す図である。

【図35】緑色のドーパント材料であるQN<sub>2</sub>の一般式を示す図である。

【図36】黄色のドーパント材料であるRbの一般式を示す図である。

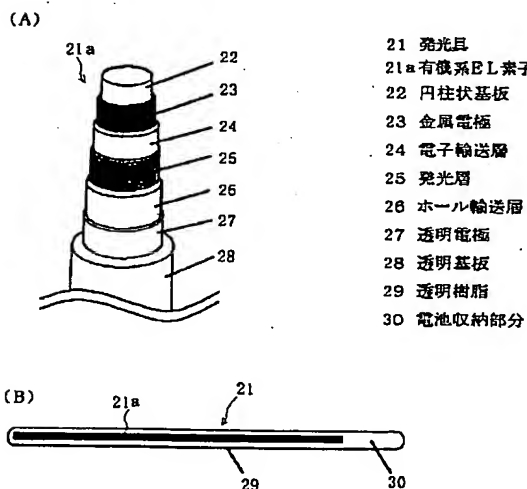
【図37】橙色のドーパント材料であるDCM<sub>1</sub>の一般式を示す図である。

【図38】橙色のドーパント材料であるDCM<sub>2</sub>の一般式を示す図である。

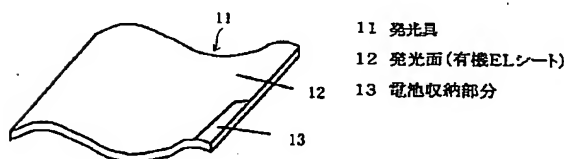
【符号の説明】

1、32…有機EL素子、2…ガラス又はプラスチック基板、3…透明電極、4…ホール輸送層、5…発光を兼ねた電子輸送層、6…金属電極、7…電池、8…間隙、10、11、16、21、31…発光具、12…発光素子、12a、17…発光面、13…電池収納部、18…シート状電池

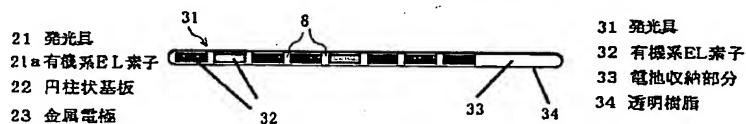
【図1】



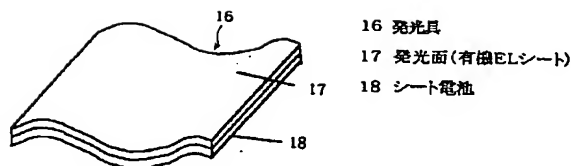
【図3】



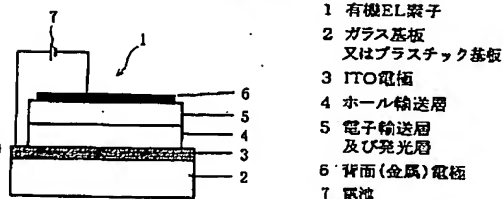
【図2】



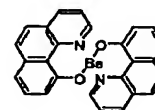
【図4】



【図5】



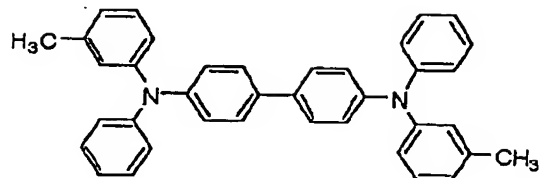
【図11】



Bebq2

【図6】

ホール輸送材料

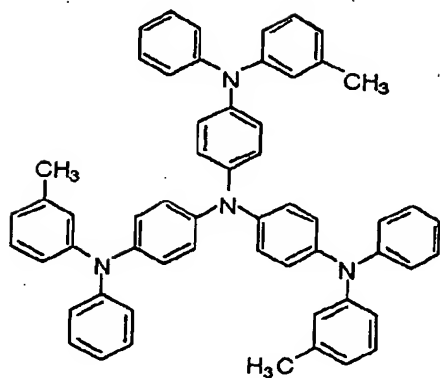


TPD

(N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン)

【図8】

ホール輸送材料

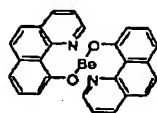


m-MTDATA

(4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン)

【図17】

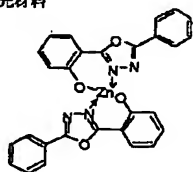
緑色発光材料



Bcbq2

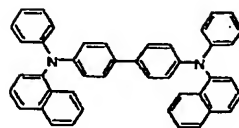
【図20】

青色発光材料

EMI  
(オキサジアゾール型化合物)

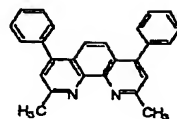
【図7】

ホール輸送材料

 $\alpha$ -NPD ( $\alpha$ -フェニル-N,N'-ジフェニルアミン)

【図12】

電子輸送材料

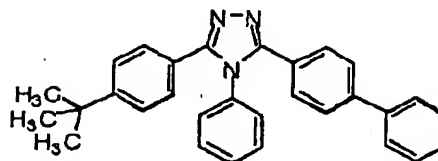


MEPPH

(2,9-ビス(4-7-フェニル)-1,10-フェナントリン)

【図13】

電子輸送材料

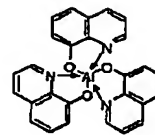


TAZ

〔トリアゾール誘導体:2-(4-フェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-トリアゾール〕

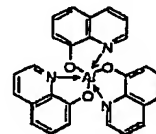
【図10】

電子輸送材料

Alq<sub>3</sub>  
(8-キノリンリチウム)

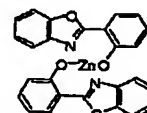
【図15】

緑色発光材料

Alq<sub>3</sub>

【図18】

青色発光材料

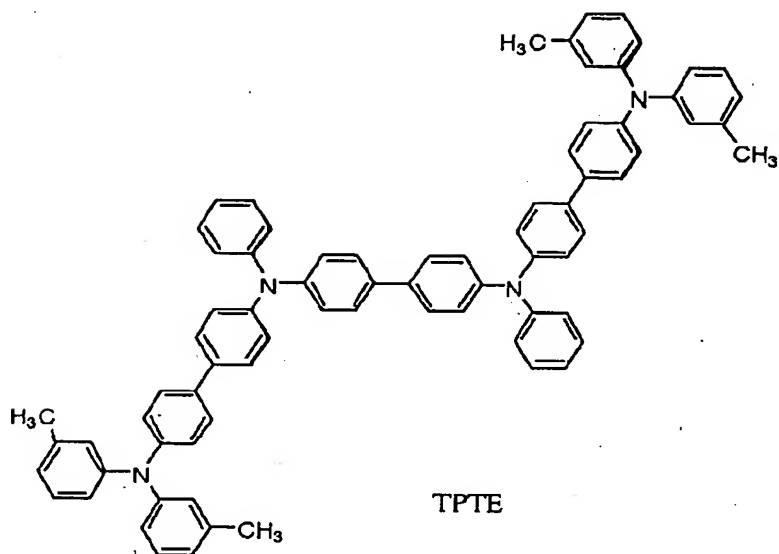


ZnPBO



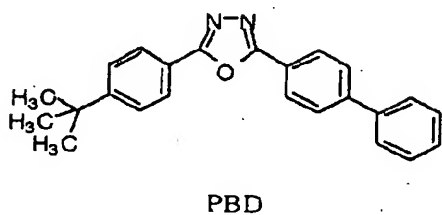
【図9】

ホール輸送材料



【図14】

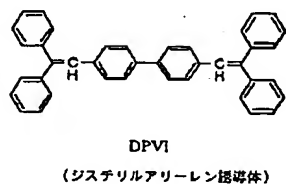
電子輸送材料



【オキサゾール誘電体: 2-(4-フェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサゾール】

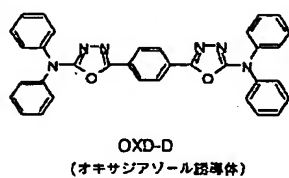
【図21】

青色発光材料



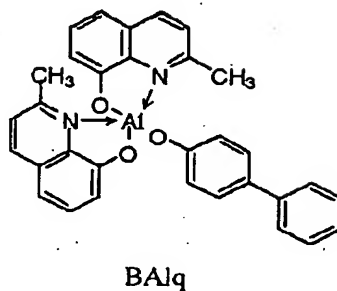
【図22】

青色発光材料



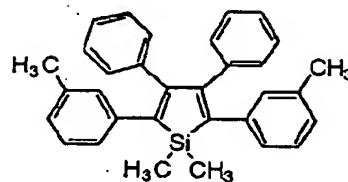
【図19】

青色発光材料



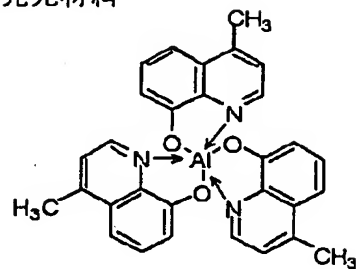
【図23】

青緑色発光材料



【図16】

緑色発光材料



Almq

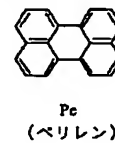
【図26】

赤色発光材料



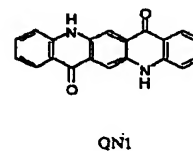
【図31】

青色のドーパント材料



【図34】

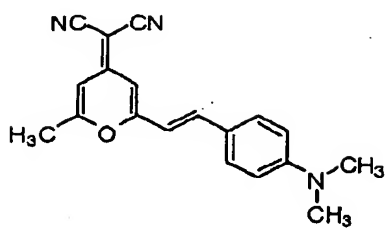
緑色のドーパント材料





【図37】

橙色のドーパント材料



DCM1